AQUECEDOR SOLAR TEMPERGLASS

MANUAL DE INSTALAÇÃO E DO PROPRIETÁRIO

TEMPERGLASS
vidro temperado
MAIOR RESISTÊNCIA

TEMPERGLASS
Tégula® Solar

SUMÁRIO

1. CONHECENDO O SISTEMA DE AQUECIMENTO SOLAR TÉGULA

1.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE AQUECIMENTO

• **Reservatório de Água Fria:** É o reservatório principal de água que possui uma ligação direta com o Reservatório Térmico, mantendo-o sempre abastecido. Normalmente é a própria caixa d'água.

• **Coletor Solar:** É o responsável pela captação e transferência da energia solar para a água que circula em seu interior.

• **Reservatório Térmico:** É o reservatório com isolamento térmico que tem a finalidade de armazenar e conservar a água quente vinda dos coletores.

• **Sistema Complementar Elétrico:** Trata-se de uma resistência elétrica blindada, que vem instalada dentro do Reservatório Térmico, que tem a finalidade de aquecer a água quando não houver incidência de radiação solar suficiente.

• **Painel de Controle Inteligente - PCI:** Painel eletrônico desenvolvido para gerenciar e controlar todo o sistema de aquecimento solar através de uma programação estabelecida pelo usuário conforme suas necessidades de uso. Além disso, o PCI confere maior economia de energia elétrica, melhor desempenho e mais proteção contra geadas ao sistema de aquecimento solar, racionalizando o uso do apoio elétrico ou bombeando água pelo sistema para evitar que ela congele dentro dos coletores durante uma geada. O PCI deve ficar em local de fácil acesso para que o usuário possa fazer eventuais alterações em sua programação.

1.2 O SISTEMA COMPLEMENTAR ELÉTRICO

Caso tenha necessidade de complementar o aquecimento em dias frios ou nublados, o Sistema de Aquecimento Solar Tégula possui uma resistência elétrica e um termostato que mantém a temperatura da água em torno de 45 °C.

A resistência elétrica deve ser trocada a cada 5 anos (ou menos, caso se trabalhe com água agressiva).

Para obter o melhor aproveitamento do sistema e eliminar os desperdícios de energia elétrica, aconselha-se a instalação de um **PCI - Painel de Controle Inteligente**, que controlará o acionamento do apoio elétrico só quando for realmente necessário, de acordo com a programação do cliente, mantendo a água aquecida. Caso esse equipamento não seja instalado, em dias nublados ou de pouca radiação solar, a resistência elétrica deverá ser acionada por meio de disjuntores, que deverão ser ligados, pelo menos, 2 horas antes do uso, para que a água seja aquecida. Quando houver esquecimento do acionamento desses disjuntores, o usuário corre o risco de não ter água aquecida para banho, causando um grande desconforto. Por outro lado, se os disjuntores ficarem ligados permanentemente, em horários em que não haja necessidade de água quente, o usuário terá um considerável aumento no consumo de energia elétrica.

Obs.: A fiação dos sensores de temperatura do PCI não deve ser instalada no mesmo conduíte da rede elétrica da residência, isso pode causar interferência na leitura dos sensores. Para um bom funcionamento do sistema, é fundamental que seja utilizado um conduíte exclusivo para a fiação do PCI. Caso isso não seja possível, deve-se usar cabos blindados para bloquear a interferência magnética dos outros cabos.

Os cabos dos sensores são fornecidos com 2,5 m de comprimento e podem ser estendidos até 200 m. Para isso, basta emendar o cabo fornecido com outro do tipo PP (2X24) com o comprimento desejado.

1.2.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Reservatório Térmico			
Volume em Litros	400	500	600
Tanque	Opções: com ânodo ou sem ânodo		
Pressão Máxima de Trabalho	Opções: Baixa = 5 m.c.a ou Alta = 20 m.c.a		
Dimensões Tanque (mm) (A/B)	1.700 / 680	2.000 / 680	2.300 / 680
Peso Cheio	Alta 441/ Baixa 422,5	Alta 547/ Baixa 526	Alta 653,5/ Baixa 630,5
Peso Vazio (kg) Alta e Baixa pressão	Alta 41/Baixa 22,5	Alta 47/ Baixa 26	Alta 53,5/ Baixa 30,5
Aquecimento Auxiliar Elétrico	2.500 W / 220 V		

Coletores	
Dimensão Coletores	1 m² = 1 m x 1 m ou 1,5 m² = 1,0 x 1,5 m
Peso Vazio (Kg)	14 ou 19,7

O reservatório deve estar totalmente apoiado

1.3 CAPACIDADE DE AQUECIMENTO

O sistema de aquecimento solar está dimensionado para elevar a temperatura da água 35 ºC acima da temperatura ambiente após 7 horas de insolação.

A temperatura média da água que o sistema consegue fornecer é 50 ºC. No inverno ou em dias de pouca radiação solar, a média da temperatura final da água é 30 ºC.

1.4 MANUTENÇÃO PREVENTIVA
PROTEÇÃO DA COBERTURA DO COLETOR SOLAR - (VIDRO)

Inevitavelmente, os Coletores Solares estarão expostos ao acúmulo de fuligem, poeira e várias outras formas de poluição. Essa sujeira que fica depositada no vidro do Coletor Solar tende a neutralizar parte da radiação solar. Para que os Coletores Solares absorvam a totalidade da radiação incidida sobre eles, é necessário que estejam sempre limpos. Para tanto, a recomendação é lavar o vidro (cobertura dos Coletores Solares), pelo menos, 4 vezes ao ano. Essa operação deve ser feita com vassoura de pelo, água e sabão ou detergente neutro. Outra recomendação é que se realize essa operação preferencialmente pela manhã, para evitar o choque térmico na cobertura dos Coletores Solares.

1.5 DRENAGEM

Além da limpeza dos Coletores Solares, é recomendável fazer drenagem de toda a água do sistema a cada 12 meses, através da abertura do Registro de Dreno, localizado na parte inferior dos Coletores Solares. Essa drenagem tem como objetivo eliminar as impurezas acumuladas no interior do Reservatório Térmico e dos Coletores Solares deixadas pela água do sistema de abastecimento público.

Cuidado: Nunca faça a drenagem do sistema sem que o tubo de respiro esteja corretamente instalado, o que pode causar vácuo dentro do Reservatório Térmico, podendo danificá-lo gerando deformações que não podem ser reparadas.

2. INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA E RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES

- Não permita que crianças manuseiem a parte elétrica do equipamento, mesmo estando desligado;
- Não deixe que crianças façam a mistura da água no banho, pois poderá ocorrer queimadura com a água quente. Para evitar acidentes, esse cuidado deve estar sob a responsabilidade de uma pessoa adulta;
- Instale um sistema de proteção, através de disjuntores, de forma separada para resistência e Painel de Controle Inteligente (quando usado). Dimensione os disjuntores conforme tabela constante neste manual;
- Nunca utilize produtos abrasivos ou químicos, como removedor, thinner, gasolina, inseticidas, etc., para manutenção do sistema de aquecimento solar. Esses agentes podem causar danos ao produto;
- Nunca introduza objetos dentro do Reservatório Térmico e dos Coletores Solares através das

aberturas de passagem de água e alimentação elétrica. Isso pode causar ferimentos no usuário e danificar o sistema de aquecimento solar;

- O fio terra do Reservatório Térmico deve ser ligado ao aterramento do local para prevenir possíveis fugas de corrente elétrica e manter a segurança do usuário;

- Não ligue o Sistema Complementar Elétrico do Reservatório Térmico sem que o mesmo esteja completamente cheio de água. Esse procedimento visa evitar a queima dos componentes elétricos (resistência e termostato);

- Certifique-se da voltagem de alimentação antes de ligar o aparelho;

- Nunca apoie objetos nem se apoie sobre os Coletores Solares, ou sobre o Reservatório Térmico, pois isso pode desconfigurar a estrutura original do produto;

- Caso o fornecimento de energia elétrica seja interrompido, desligue o dispositivo de proteção (disjuntores), evitando, dessa forma, que variações de tensão queimem os componentes eletrônicos quando a energia for restabelecida;

- Caso o abastecimento seja de água de poço, caminhão pipa ou onde o tratamento da água de rua não é bem controlado, ou a água contiver sais (água salobra), recomendamos o uso de um Reservatório Térmico projetado com ânodo de sacrifício, para minimizar o risco de corrosão das paredes (chapa interna) do Reservatório. Esse ânodo deve ser substituído periodicamente. É fundamental observar e seguir os limites de qualidade da água para consumo humano, conforme abaixo:

pH: 6,0 a 9,5;
Cloro livre: 2,0 mg/L (valor máximo permitido);
Dureza cálcica: 500 mg/L (valor máximo permitido).

- Para regiões com ocorrência de geadas, é obrigatório instalar o sistema com microbomba e Painel de Controle Inteligente, que serão acionados por meio de sensores de temperatura

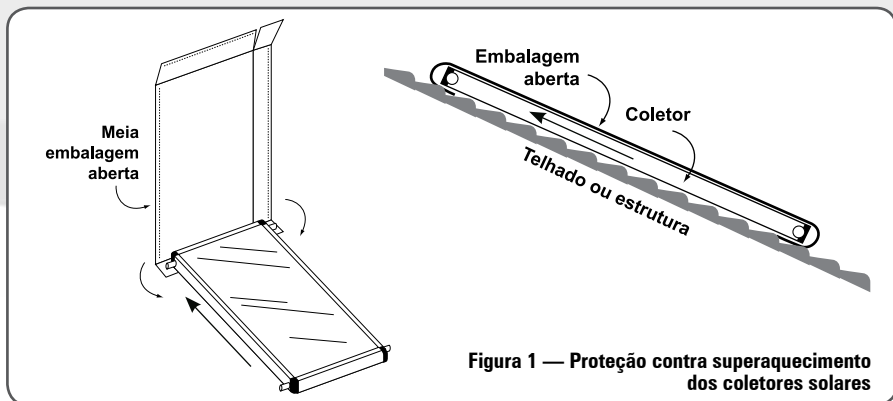



Figura 1 — Proteção contra superaquecimento dos coletores solares

instalados no Reservatório Térmico e no Coletor Solar, fazendo o monitoramento da temperatura e acionando o sistema quando necessário, de forma a evitar o congelamento e rompimento da tubulação interna dos Coletores Solares durante uma geada. **Em casos de geada intensa, o posicionamento incorreto dos sensores ou a instalação incorreta podem causar o rompimento da tubulação dos coletores. Esses casos não estarão cobertos pela garantia;**

- Antes da instalação, verifique os valores de pressão máxima de trabalho do Reservatório Térmico. Essa pressão de trabalho está indicada na etiqueta, localizada na calota lateral do Reservatório Térmico. Os Reservatórios Térmicos de Baixa Pressão suportam até 5 m.c.a., enquanto que os Reservatórios Térmicos de Alta Pressão suportam até 20 m.c.a;

- O sistema Tégula de aquecimento solar pode atingir temperaturas próximas a 100 ºC. A seleção do material dos tubos e conexões deve levar em conta essa informação;

- Durante o projeto e instalação, observar a norma NBR 15569 – Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto – Projeto e Instalação;

- Durante a instalação ou enquanto o sistema estiver sem carga completa de água, os Coletores Solares deverão ser mantidos cobertos. O superaquecimento dos componentes internos, devido à elevada eficiência na captação solar, poderá provocar trincas nos vidros, queima nas vedações de EPDM e empenamento dos Coletores Solares. Sugerimos, se possível, utilizar as próprias embalagens de papelão para proteção, conforme figura abaixo:

3. INSTALAÇÃO

3.1. LOCALIZAÇÃO DO EQUIPAMENTO

A escolha adequada do local de instalação do sistema de aquecimento solar é fundamental para o bom funcionamento do seu aquecedor.

Os reservatórios de água quente foram dimensionados para trabalhar em local abrigado, entretanto, caso seja necessário instalá-lo em ambiente externo, isso pode ser feito. No entanto, nesse caso pode ocorrer oxidação dos pés de apoio, exigindo a manutenção corretiva.

Observe as dimensões do aparelho e algumas características importantes para a escolha do local, que deve ter fácil acesso para instalação e manutenção preventiva:

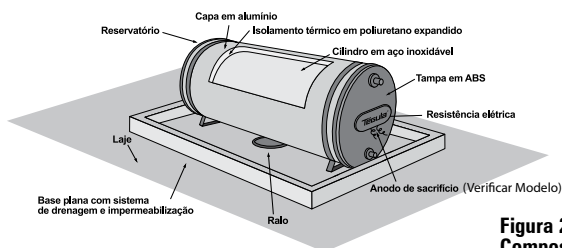



Figura 2 — Reservatório Térmico – Composição básica

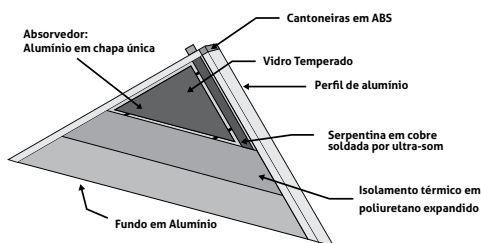



Figura 3 — Coletor Solar – Composição básica

• O Reservatório Térmico deve ser instalado em base plana e nivelada, distribuindo de maneira uniforme seu peso ao longo do seu comprimento e não comprometendo, assim, o fluxo de água. Essa base deve possuir ainda, um sistema de escoamento e impermeabilização, para direcionar a água quente proveniente de uma eventual manutenção, ou, até mesmo, de um vazamento, evitando danos às instalações e possíveis ferimentos nos usuários.

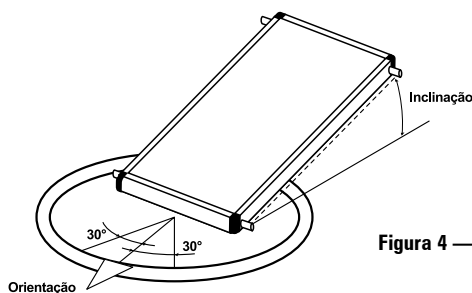



Figura 4 — Orientação e inclinação dos coletores solares

• Os Coletores Solares e o Reservatório Térmico devem ser instalados o mais próximo possível dos pontos de consumo, evitando perda térmica ao longo da tubulação. A distância horizontal entre os Coletores Solares e o Reservatório Térmico não deve ser superior a 5 m. Com utilização da Válvula Termossifão no sistema, a recomendação para essa distância é de 4 m.

• Os Coletores Solares devem estar orientados para o norte geográfico. O Norte Geográfico está, em média, 18º à direita (sentido horário) do Norte magnético que é indicado pela bússola, normalmente se faz o arredondamento para 20º (isso vale para os países localizados no Hemisfério Sul);

• Os Coletores Solares devem ter sua inclinação calculada somando-se 10º ao valor da latitude local, porém, a instalação dos Coletores Solares diretamente sobre o telhado é aceitável e corresponde a, aproximadamente, 17º, equivalente a 30% de inclinação. Essa é a inclinação mínima recomendada e não acarretará perda significativa na eficiência do sistema;

• Instale os Coletores Solares no pano, com a linha de desague o mais alinhada possível com o Norte Geográfico;

• A seta indicativa na lateral dos coletores deve estar direcionada para cima conforme o desenho anterior;

• A tubulação que interliga os Coletores Solares e o Reservatório Térmico deve ter inclinação mínima de 2% para que a água circule naturalmente. Essa tubulação deve ser isenta de "barrigas" ou cavaletes, ou qualquer outra característica que dificulte a circulação natural;

• Os Coletores Solares podem ser instalados diretamente sobre as telhas, estruturas previamente definidas, sobre o solo ou sobre cobertura de edificações. Na montagem sobre coberturas podem ser usadas estruturas de apoio auxiliares, independentes da estrutura da cobertura, suportes de apoio fixados à estrutura da cobertura, apoio direto sobre a estrutura da cobertura ou coletores solares integrados à cobertura.

Estrutura de apoio:

Se o ponto de fixação dos Coletores Solares e a estrutura de apoio forem feitos de metais diferentes, eles devem ser isolados de forma a impedir a eletrocorrosão.

Suportes estruturais devem ser fixados de forma a resistir às agressões do ambiente e à cargas como vento, tremores, chuva, neve e gelo, de tal forma que o sistema não prejudique a estabilidade da edificação.

Os suportes devem ser instalados de modo que não ofereçam danos aos Coletores Solares, devido à dilatação térmica. Os Coletores Solares devem ser bem acomodados e bem apoiados nos suportes, considerando apoio correto, na parte inferior, parte superior, todas as extremidades e, principalmente, no fundo do coletor, de forma a evitar que o mesmo fique em "balanço" e propicie deformações que causam danos na estrutura original do Coletor, comprometendo seu funcionamento normal e a integridade do produto.

• As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100 ºC) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos dos Coletores Solares;

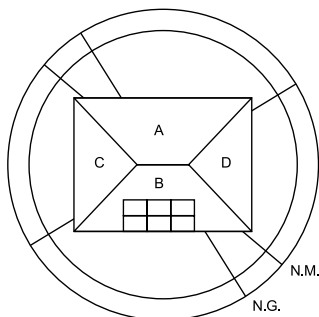
• As tubulações de interligação entre o Reservatório Térmico e os Coletores Solares devem ser isoladas termicamente, principalmente, no circuito de retorno de água quente dos Coletores Solares até o Reservatório Térmico, e a tubulação de distribuição de água quente para o consumo do local. O isolamento térmico na tubulação de interligação entre Reservatório Térmico e Coletores é essencial para evitar perdas de temperatura no sistema e proteger o sistema contra eventuais quedas bruscas de temperatura;

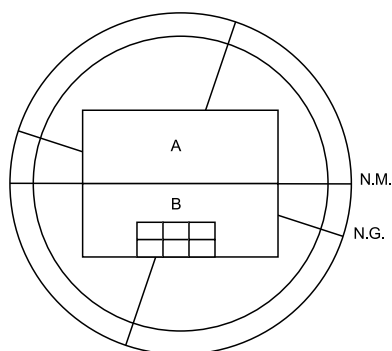
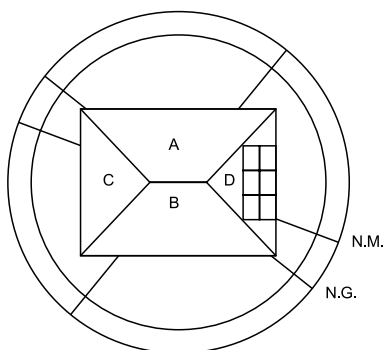
• Quando a cumeeira estiver alinhada com o Norte Geográfico, instale os Coletores Solares direcionados para o Oeste (sol poente). Dependendo das condições técnicas e climatológicas do local, a recomendação é aumentar a área coletora, ou seja, adicionar um ou mais Coletores Solares ao dimensionamento original;

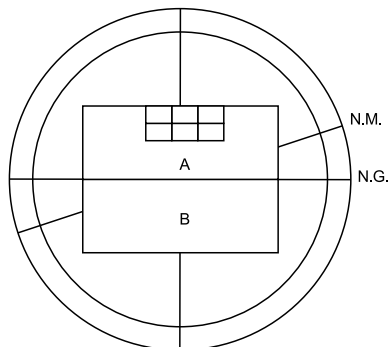
• A fixação dos Coletores Solares deve ser feita amarrando-os, através dos telhados em caibros e vigas com fio de cobre, pelas uniões. O fio de cobre deve passar para dentro do telhado, pelo vão entre as telhas, ou através de um pequeno furo na telha para, então, ser amarrado no madeiramento. É fundamental que todos os coletores estejam devidamente amarrados na estrutura do telhado, a fim de evitar esforços indesejáveis nos coletores.

Cuidado ao fazer a leitura da bússola. Ela sofre interferências quando está próxima a baterias de celulares, baterias de automóveis, redes de transmissão de energia elétrica, transformadores, ferragens de concreto armado, ou quaisquer outros metais ou campos magnéticos.

Importante: Jamais instale os Coletores Solares sem que os mesmos sejam abastecidos com água desde o momento da instalação. Se os Coletores Solares ficarem expostos à radiação solar por longo período e sem água, os mesmos poderão sofrer danos em sua configuração original, o que comprometerá a performance e eficiência do produto.

Verifique a seguir algumas situações e a correta instalação dos Coletores Solares:

1º Caso – Nesta situação, os Coletores Solares deverão ser instalados no pano B do telhado, onde receberão incidência solar por mais tempo durante o dia.

2º Caso – Os panos B e D do telhado estão com o mesmo desvio de 45° em relação ao Norte Geográfico. Nessa situação, é melhor instalar os Coletores Solares no pano D, que está orientado para o poente.

3º Caso – Para telhados com duas águas e o Norte Magnético alinhado com a cumeeira, é recomendado instalar os Coletores Solares no pano B, que é o do sol nascente. Nessa situação, consulte seu revendedor, pois dependendo das condições de instalação e da região onde será feita essa instalação, poderá ser necessária a colocação de mais Coletores Solares, para compensar o desvio em relação ao Norte Geográfico.

4º Caso – Se o Norte Geográfico estiver alinhado com a cumeeira, é recomendado instalar os Coletores Solares no pano A, que é o do sol poente. Nessa situação, também consulte seu revendedor, pois dependendo das condições de instalação e da região onde será feita, poderá ser necessária a colocação de mais Coletores Solares para compensar o desvio em relação ao Norte Geográfico.

3.2. HIDRÁULICA

É recomendado que a instalação hidráulica seja executada por profissional capacitado, utilizando tubos e conexões de cobre de boa qualidade em toda a rede de água quente. A instalação deve obedecer à NBR 7198 – Projeto e Execução de Instalações Prediais de Água Quente.

IMPORTANTE:

• O Reservatório Térmico não pode ser conectado diretamente na rede de água pública, ou seja, não se deve abastecer o Reservatório Térmico com água direto da rua, pois as variações de pressão da rede podem danificá-lo. Para evitar esse risco, é obrigatória a instalação de um reservatório de água fria (tipo caixa d'água) para abastecimento do Reservatório Térmico, obedecendo a altura máxima (pressão de trabalho) de acordo com o modelo de Reservatório Térmico que está sendo utilizado.

No caso de Reservatório Térmico Alta Pressão, deve-se instalar:

Alimentação de água fria:

- Válvula de Retenção: para evitar retorno de água quente do Reservatório Térmico para a rede de água fria;

- Vaso de Expansão: para absorver o excesso da expansão volumétrica da água, o mesmo deve ser instalado o mais próximo possível do Reservatório Térmico e em nível com o mesmo.

Respiro:

- Válvula de Segurança: para controle da pressão do sistema;

- Válvula Quebravácuo: para controle do vácuo do sistema em pressão negativa;

- Válvula Eliminadora de Ar: para aliviar a pressão do sistema;

- Manômetro: para visualização da pressão do sistema.

Salientamos que todos os dispositivos de segurança exigidos para alta pressão, devem ser instalados o mais próximo possível do Reservatório Térmico. De acordo com as ilustrações contidas neste manual.

Na instalação de Respiro(Alta/Baixa Pressão), a tubulação deve ser livre, desobstruída e aberta à atmosfera em todo o tempo.

A instalação do Respiro deve estar de acordo com os seguintes requisitos:

- A tubulação deve ser instalada de forma ascendente, a partir do ponto de conexão mais alto do Reservatório Térmico, sem restrição, obstrução ou mudança brusca de direção;

- O tubo deve ultrapassar em, no mínimo, 0,30 m o nível de água máximo à caixa de água fria que alimenta o Reservatório Térmico;

- O diâmetro do tubo não deve ser inferior a 22 mm e ser direcionado para fora do telhado;

- Não é recomendado direcionar o tubo de Respiro para dentro da caixa d'água, a não ser que se tenha os devidos cuidados para que não haja excesso de curvas na tubulação, longas distâncias na tubulação e cuidados para que o tubo não seja “afogado” pela água da caixa em eventual falha na boia que controle o nível de água na caixa.

Baixa pressão

Os sistemas alimentados por caixa d’água em baixa pressão devem ser montados conforme diagramas a seguir. Observar as seguintes características importantes:

• Deve haver um desnível mínimo de 20 cm entre a base da caixa d’água fria e o topo do Reservatório Térmico;

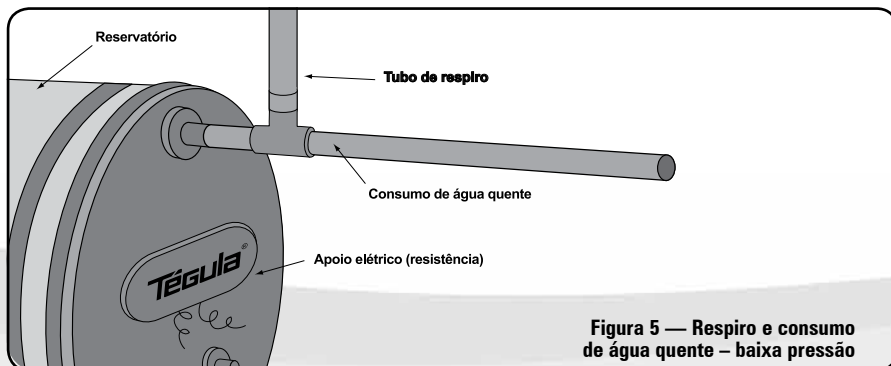
• Na tubulação de consumo de água quente, próxima ao Reservatório Térmico, deve haver um tubo de respiro para controlar a pressão em seu interior (fig. 05);

• Na tampa lateral do Reservatório Térmico, onde está localizado o sistema de apoio elétrico (resistência), está o tubo superior, que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (fig. 05);

• Respeitar a altura máxima entre a base do Reservatório Térmico e o topo da caixa d’água fria;

• A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o Reservatório Térmico;

• As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100 ºC) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do Reservatório Térmico.

Figura 5 — Respiro e consumo de água quente – baixa pressão

3.2.1. SISTEMAS COM CIRCULAÇÃO POR TERMOSSIFÃO NATURAL

Nos sistemas que trabalham em Termossifão Natural (fig. 6), a água circula entre os Coletores Solares e o Reservatório Térmico devido à diferença de densidade entre a água quente (mais leve) e a água fria (mais pesada). Ou seja, quando a água é aquecida nos Coletores Solares, sua densidade diminui. A água fria do Reservatório Térmico desce para os Coletores Solares devido à força da gravidade e empurra a água que está aquecida nos Coletores Solares para dentro do Reservatório Térmico, para ser armazenada. Sempre que a água dos Coletores Solares estiver mais quente que a água do Reservatório Térmico, acontecerá essa circulação. Esse ciclo é simples, porém, ele só funciona se alguns requisitos forem atendidos:

• A base do reservatório de água fria (ou caixa d'água) deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo do Reservatório Térmico;

• A base do Reservatório Térmico deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo dos Coletores Solares. Caso o desnível seja inferior a 20 cm, deve-se utilizar a Válvula Termossifão (fig. 7). Essa válvula deve, obrigatoriamente, ser instalada na posição vertical e com sua seta apontando para baixo, observando o sentido em que a água fluirá (fluxo) do Reservatório Térmico até os Coletores Solares, conforme indicado na Figura 7.

Os tubos que interligam os Coletores Solares com o Reservatório Térmico devem ter inclinação mínima de 2%, para que a água possa circular naturalmente. Essa tubulação não pode ter "barrigas", sifões ou nenhuma outra situação que comprometa a circulação natural da água entre Reservatório Térmico e Coletores Solares. Nesse sistema, a distância horizontal máxima recomendada entre o Reservatório Térmico e os Coletores Solares é de 4 m, pelo fato de ser um sistema com algumas condições técnicas diferentes das instalações convencionais.

Sistema com Circulação em Termossifão e Reservatório de Baixa Pressão

Altura mínima: 20 cm

Desnível máximo: 5 m

Caixa d'água

Respiro 22 mm

Saída para consumo Água quente

28 mm

Abastecimento do sistema Água fria

28 mm

Desnível mínimo: 20 cm

22 mm

28 mm

Reservatório Térmico

Termostato
Sensor 3 / Aux 1
Resistência elétrica

Registro Esfera

30 cm

União Rosca / Solda

Fio terra

Desnível mínimo: 20 cm
Desnível máximo: 5 m

Cavalete

22 mm

22 mm

Água quente

Água fria

União

22 mm

Dreno

Coletores Solares

NORTE GEOGRÁFICO

Desnível mínimo: 20 cm

Desnível máximo: 5 m

Desnível mínimo: 20 cm
Desnível máximo: 5 m

Distância máxima: 5 m

Figura 6

Aquecedor Solar Baixa Pressão com Válvula Termossifão

Altura mínima: 20 cm
Respiro 22 mm
Desnível máximo: 5 m
Caixa d'água
Saída para consumo Água quente
28 mm
Abastecimento do sistema Água fria
28 mm
Desnível mínimo: 20 cm
22 mm
28 mm
Reservatório Térmico
Termostato
Sensor 3 / Aux 1
Resistência elétrica
Registro Esfera
30 cm
União Rosca / Solda
Fio terra
Desnível mínimo: 19 cm
Desnível máximo: - 30 cm (negativo)
Válvula Termossifão (Deve ser instalada na vertical)
Cavalete
22 mm
Água quente
Água fria 22 mm
União
Desnível mínimo: 20 cm
Desnível máximo: 5 m
22 mm
Dreno
Coletores Solares
NORTE GEOGRÁFICO
Desnível mínimo: 19 cm
Desnível máximo: - 30 cm (negativo)
Distância máxima: 4 m

Figura 7

3.2.2. SISTEMAS COM CIRCULAÇÃO FORÇADA COM BOMBA DE CIRCULAÇÃO

Nos sistemas que trabalham com circulação forçada (fig. 8), a água circula entre os Coletores Solares e o Reservatório Térmico através de uma microbomba de circulação, acionada por um Painel de Controle Inteligente. Esse Painel de Controle Inteligente é responsável por ligar e desligar a bomba quando for necessário, de acordo com sua programação e leitura dos sensores de temperatura.

Aquecedor Solar Baixa Pressão com Circulação Forçada

Altura mínima: 20 cm
Desnível máximo: 5 m
Respiro 22 mm
Caixa d'água
Saída para consumo Água quente
28 mm
28 mm
Abastecimento do sistema Água fria
Cavalete
Desnível mínimo: 20 cm
Reservatório Térmico
22 mm
Termostato Sensor 3 / Aux 1 Resistência elétrica
Registro Esfera
30 cm
União Rosca / Solda
Fio terra
22 mm
Cavalete
Desnível máximo: 5 m Coletores Solares acima do Reservatório Térmico
Microbomba*
22 mm
Válvula de Retenção
Água quente
22 mm
União
Água fria
22 mm
Dreno
Coletores Solares
NORTE GEOGRÁFICO

Desnível mínimo: 20 cm
Desnível máximo: 5 m
Desnível máximo: 5 m Coletores Solares acima do Rervatório Térmico
Distância máxima: 8 m

*Obs: Ajustar a velocidade da microbomba de acordo com a distância entre o Reservatório Térmico e os coletores.

Figura 8

Para que esse sistema funcione, é necessário que alguns requisitos sejam atendidos:

• A base do reservatório de água fria deve estar, no mínimo, 20 cm acima do topo do Reservatório Térmico;

• Fazer um cavalete (mínimo 20 cm) na tubulação, entre a saída de água quente dos Coletores Solares e o Reservatório Térmico, para evitar que, durante a noite, a circulação de água se inverta, ou seja, evitar que a água quente saia do Reservatório Térmico retornando ao topo do Coletor Solar, fazendo com que a bomba ligue, recircule e resfrie a água do sistema;

• A base do Reservatório Térmico pode estar no mesmo nível ou abaixo da parte inferior dos Coletores Solares, pois a circulação de água será garantida pela bomba.

3.2.3 SISTEMA DE ALTA PRESSÃO

Sempre que houver um desnível superior a 5 m entre o Reservatório Térmico e a caixa d'água, ou sempre que for instalado um pressurizador antes do Reservatório Térmico, é obrigatório o uso do sistema de alta pressão ou uma caixa d'água intermediária para reduzir a pressão no sistema. Para esse tipo de Reservatório Térmico, a pressão máxima de trabalho permitida é de 4 kgf/cm², o que equivale a 40 m.c.a.; porém, recomenda-se trabalhar com uma pressão de 2 kgf/cm² (20 m.c.a.), para evitar que, em dias muito quentes e quando o sistema de aquecimento não estiver sendo utilizado, a pressão interna do Reservatório Térmico ultrapasse a pressão máxima de trabalho, devido à alta temperatura da água dentro do sistema.

Importante: A instalação do pressurizador na saída de água quente do Reservatório Térmico (consumo) não é permitida. Nem mesmo chuveiros com pressurizadores são permitidos. Nessa situação, o Reservatório Térmico trabalha sob pressão negativa. Quando o pressurizador é acionado, ele "suga com muita força" a água do Reservatório Térmico, ou seja, trabalha sob pressão negativa.

Em todo o tempo em que o pressurizador está em funcionamento, a chapa interna do Reservatório Térmico fica se retraindo e voltando ao estado normal. Com isso, há um considerável desgaste em sua estrutura interna. Em pouco tempo, causará vazamento no produto.

O correto é instalar o pressurizador de forma positiva (antes do Reservatório Térmico), entre a caixa d'água e o Reservatório Térmico. A pressurização deve ser para as duas águas (quente e fria), para equilibrar a pressão das águas no misturador. O mesmo pressurizador pode pressurizar as duas águas. A recomendação é utilizar pressurizadores que tenham vaso pneumático (vaso de expansão) com pulmão. Eles mantêm a rede pressurizada constantemente.

Sempre que o sistema for do tipo alta pressão, deve-se instalar uma válvula de segurança e quebravácuo (fig. 9). Essa válvula protege o Reservatório Térmico, evitando que a pressão de trabalho seja ultrapassada, permitindo a entrada de ar no caso de pressão negativa. Essa válvula deve ser instalada a, no máximo, 20 cm de altura em relação ao tubo de consumo, bem próxima do Reservatório Térmico. Ver figura 9.

A válvula de segurança e quebra-vácuo deverá ter sua saída direcionada para fora do telhado, para um dreno ou para o reservatório de água fria. Dessa forma, caso a válvula entre em funcionamento, a água quente sairá para um local seguro, sem perigo de ferir alguém ou danificar a construção.

Alta pressão

Os sistemas que operam em alta pressão solicitam alguns itens de segurança para operar dentro dos limites de projeto e devem seguir rigorosamente os diagramas a seguir. Observar as seguintes características importantes:

• O manômetro com ponta de arraste deve ter escala de 0 a 6 kgf/cm², ser próprio para utilização com água quente e possuir ponta de arraste, cujo objetivo é registrar a máxima pressão;

• A válvula eliminadora de ar – ventosa, permite que o ar ou vapor saia da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo;

• A válvula de segurança e quebravácuo deve ser instalada o mais próximas possível do tubo de consumo e do Reservatório Térmico. Um eventual fluxo de água quente deve ser direcionado para um local seguro e que permita a visualização pelo usuário, pois essa não é uma ocorrência normal. A passagem da válvula deve estar sempre livre, uma vez que, durante a drenagem do Reservatório Térmico, a válvula atua como quebravácuo, permitindo a entrada de ar e equalizando a pressão interna do Reservatório Térmico com a pressão atmosférica;

• Na tampa lateral do Reservatório Térmico, onde está localizado o sistema de apoio

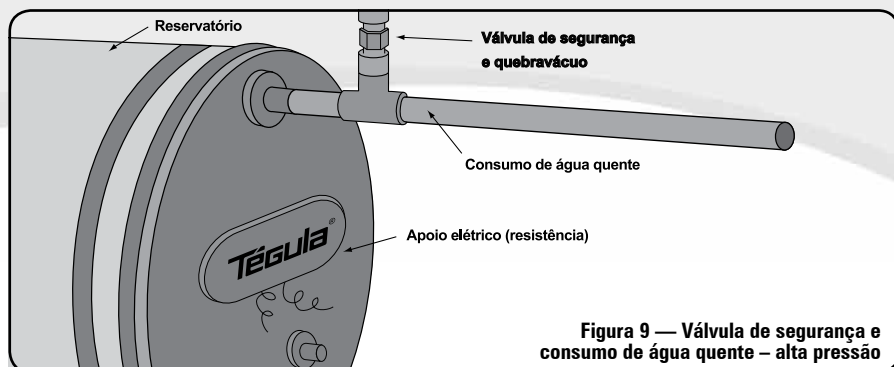



Figura 9 — Válvula de segurança e consumo de água quente – alta pressão

elétrico (resistência), está o tubo superior que deve ser utilizado como saída para consumo de água quente (fig. 9);

• O vaso de expansão deve possuir 4% do volume total do Reservatório Térmico. Além disso, deve-se pressurizar o lado do ar com 3,5 kgf/cm², para que possa absorver a expansão térmica da água e o golpe de aríete;

• O pressurizador deve ter curva em um ponto de máxima pressão em 2kgf/cm². O dimensionamento pelo número de pontos de consumo deve ser feito em função somente da vazão de água;

• A alimentação de água fria deve ser executada em tubulação exclusiva para o Reservatório Térmico;

• As tubulações devem ser executadas em material próprio para água quente (100 ºC) e ter diâmetro igual ou superior ao diâmetro dos tubos do Reservatório Térmico.

Importante:

1) Não alimentar o Reservatório Térmico com água direto da rua (fornecimento público).

2) Instalar obrigatoriamente a Válvula de Segurança e Quebravácuo.

3) Não derivar a alimentação do Reservatório Térmico para outros pontos de consumo de água fria da edificação. A alimentação da caixa d'água deve ser feita com saída exclusiva para o Reservatório Térmico.

4) Quando utilizar pressurizador, dar preferência aos pressurizadores com vaso de expansão. A instalação do pressurizador deve ser feita obrigatoriamente de forma positiva, ou seja, no abastecimento do sistema (entre a caixa d'água e o Reservatório Térmico).

5) Jamais instale pressurizador depois do Reservatório Térmico, ou seja, na saída de água quente para consumo. Esse tipo de instalação provoca pressão negativa e danifica o Reservatório Térmico, danos não cobertos pela garantia.

Assim como o sistema de baixa pressão, o sistema de alta pressão também pode ser montado utilizando a válvula termossifão (fig. 11) ou o sistema forçado (conforme os dados a seguir – fig. 12):

Aquecedor Solar Alta Pressão em Termossifão Natural

Direcionar a vazão da válvula para fora do telhado ou para dreno específico (ascendente)

Desnível máximo: 20 m

Caixa d'água

28 mm

Abastecimento do sistema Água fria

22 mm

Desnível mínimo: 20 cm

Válvula de segurança e quebravácuo

Válvula Eliminadora de Ar

Manômetro

Registro Esfera

Saída para consumo Água quente 28 mm

Reservatório Térmico

Termostato Sensor 3 / Aux 1 Resistência elétrica

Registro Esfera

União Rosca / Solda

Vaso de Expansão

Fio terra

Saída para consumo Água Fria

Cavalete

Válvula de Retenção

Desnível mínimo: 20 cm Desnível máximo: 5 m

22 mm

22 mm Água quente

União

Água fria

22 mm

Dreno

Coletores Solares

NORTE GEOGRÁFICO

Desnível mínimo: 20 cm

Desnível máximo: 20 m

Desnível mínimo: 20 cm Desnível máximo: 5 m

Distância máxima: 5 m

Figura 10

Aquecedor Solar Alta Pressão com Válvula Termossifão

Direcionar a vazão da válvula para fora do telhado ou para dreno específico (ascendente)

Manômetro

Válvula Eliminadora de Ar

Registro Esfera

Válvula de segurança e quebravácuo

Saída para consumo Água quente 28 mm

Desnível máximo: 20 m

Caixa d'água

28 mm

22 mm

Desnível mínimo: 20 cm

Abastecimento do sistema Água fria

Reservatório Térmico

Termostato Sensor 3 / Aux 1 Resistência elétrica

Registro Esfera

União Rosca / Solda

Vaso de Expansão

Fio terra

Válvula Termossifão (Deve ser instalada na vertical)

Saída para consumo Água fria

Cavalete

Desnível mínimo: 19 cm Desnível máximo: - 30 m (negativo)

22 mm Água quente

Válvula de Retenção

22 mm

Água fria

União

22 mm

Dreno

Coletores Solares

NORTE GEOGRÁFICO

Desnível mínimo: 20 cm

Desnível máximo: 20 m

Desnível mínimo: 19 cm
Desnível máximo: - 30 cm (negativo)

Distância máxima: 4 m

Figura 11

Aquecedor Solar Alta Pressão com Circulação Forçada

Desnível máximo: 20 m

Caixa d'água

Direcionar a vazão da válvula para fora do telhado ou para dreno específico (ascendente)

Manômetro

Válvula Eliminadora de Ar

Registro Esfera

Válvula de segurança e quebravácuo

Saída para consumo Água quente 28 mm

28 mm

Desnível mínimo: 20 cm

Abastecimento do sistema Água fria

Cavalete

Reservatório Térmico

Termostato
Sensor 3 / Aux 1
Resistência elétrica

22 mm

Registro Esfera

União Rosca / Solda

Vaso de Expansão

Fio terra

Saída para consumo Água fria

Cavalete

Microbomba

Desnível máximo: 5 m Coletores Solares acima do Reservatório Térmico

22 mm Água quente

Válvula de Retenção

Válvula de Retenção

Água fria

22 mm

União

22 mm

Dreno

Coletores Solares

NORTE GEOGRÁFICO

Obs.: Ajustar a velocidade da microbomba de acordo com a distância entre o Reservatório Térmico e os coletores.

Desnível máximo: 5 m Coletores Solares acima do Reservatório Térmico

Desnível máximo: 20 m

Desnível mínimo: 20 cm

Distância máxima: 8 m

Figura 12

3.2.4. CUIDADOS NA INSTALAÇÃO DO SISTEMA DE ALTA PRESSÃO

Em instalações onde o sistema é pressurizado, faz-se necessário observar alguns itens fundamentais para o bom funcionamento, durabilidade e segurança dos equipamentos e usuários. Essas instruções buscam atender aos requisitos de operação da Tégula, cumprindo e superando assim, as solicitações das normas brasileiras e europeias. Esses requisitos são obrigatórios em todas as instalações que operam com pressões superiores a 0,5 kgf/cm². Abaixo, os itens a serem acrescentados no circuito hidráulico das instalações:

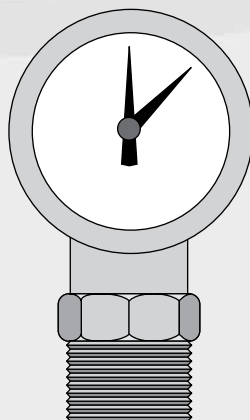
Manômetro com ponta de arraste

O manômetro deverá ser instalado na tubulação de consumo de água quente, próximo ao Reservatório. Sua função é informar qual a pressão em que está operando o sistema e, através da ponta de arraste, informar a pressão máxima atingida durante o aquecimento.

Especificações mínimas:

Temperatura de trabalho: 70 ºC

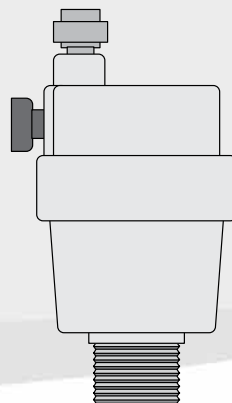
Temperatura máxima: 100 ºC

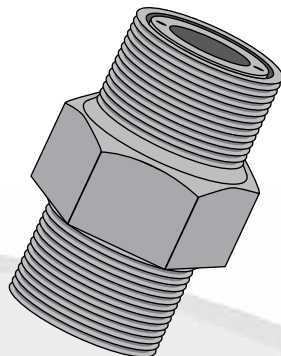
Escala de 0 a 6 kgf/cm²

Válvula eliminadora de ar – Ventosa

A válvula ventosa permite que o ar ou vapor saia da tubulação livremente, facilitando o escoamento da água até o ponto de consumo.

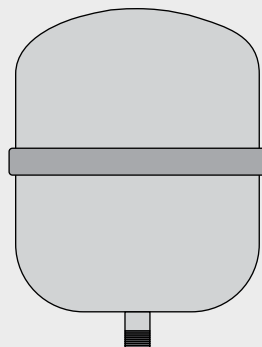
Especificações mínimas:

Temperatura de trabalho: 70 ºC

Temperatura máxima: 100 ºC

Válvula de segurança e quebravácuo

A válvula de segurança e quebravácuo são as últimas proteções do Reservatório Térmico, sendo responsáveis por impedir que a pressão interna do Reservatório ultrapasse os limites mínimos (vácuo) e máximos (excesso de pressão). O projeto da instalação deve levar em conta que essa válvula não deve atuar com regularidade. Por ser um dispositivo de segurança, seu funcionamento só é justificado em situações de emergência.

A Tégula fornece a válvula já calibrada. **A instalação deve ser feita o mais próxima possível do Reservatório.** Sua saída deve ser direcionada para um local onde um eventual fluxo de água quente seja escoado com segurança e que possa ser identificado pelo usuário para execução das verificações pertinentes.

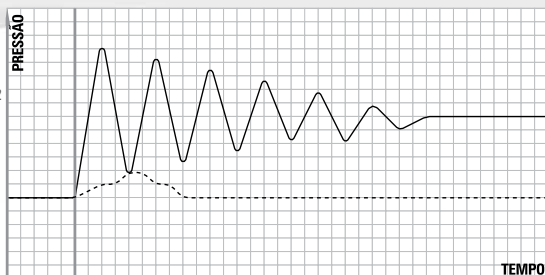
Vaso de expansão

O vaso de expansão possui uma membrana interna que divide seu volume ao meio, sendo 50% ocupado pela água a ser aquecida e os outros 50% ocupado com ar pressurizado. Essa bolsa de ar é responsável por absorver a variação do volume e pressão provocados pela própria expansão térmica da água e pelo golpe de aríete.

Seus benefícios podem ser observados pelo gráfico abaixo, onde nota-se que a linha de pressão tracejada (com vaso de expansão) apresenta mínima oscilação se comparada à linha contínua (sem vaso de expansão). O sistema sem vaso de expansão ainda opera por algum tempo com a pressão elevada.

Especificações mínimas:

Volume: 4% do volume do Reservatório

Pressão no lado do ar: 3,5 kgf/cm²

Temperatura de trabalho: 70 ºC

Temperatura máxima: 100 ºC

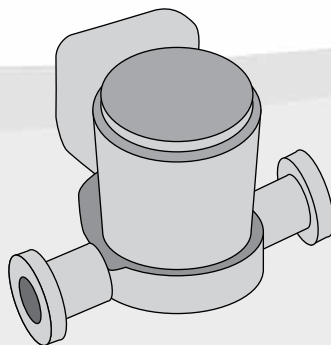
Pressurizador

A seleção do modelo de pressurizador deve considerar que:

- A pressão total máxima do aquecedor à temperatura máxima é de 4,0 kgf/cm^2;
- A água quando aquecida expande-se, ou seja, aumenta de volume, gerando um incremento significativo de pressão.

A determinação da relação entre a expansão da água e o aumento de pressão é um cálculo complexo e que deve considerar também a expansão volumétrica de diversos componentes da instalação em função da temperatura. No entanto, para ilustrar as grandezas, efetuamos um teste com as seguintes características.

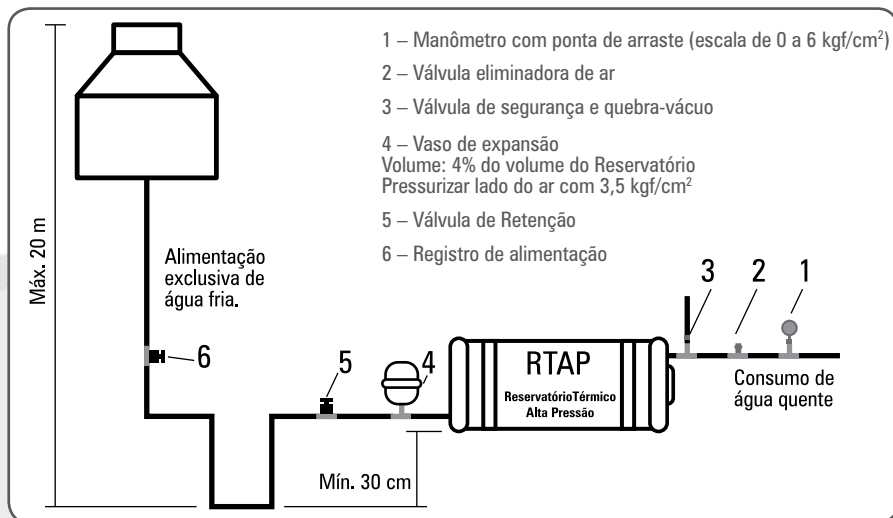
Exemplo:

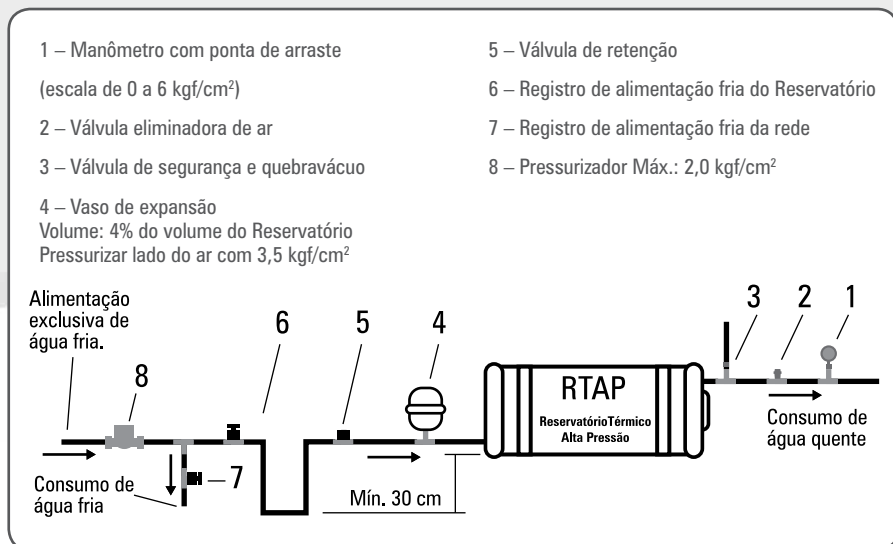
- Reservatório 200 litros
- Aquecimento por resistência elétrica

Temperatura inicial: 16 ºC	Pressão inicial: 1,0 kgf/cm^2
Temperatura final: 60 ºC	Pressão final: 2,4 kgf/cm^2

Sendo assim, é razoável afirmar que um sistema, cujo pressurizador fornece 3,0 kgf/cm^2 com a água fria, pode, durante o aquecimento pelo sol, ultrapassar os 4,0 kgf/cm^2. Durante o aquecimento normal, deve-se utilizar um pressurizador com curva máxima de pressão de até 2,0 kgf/cm^2.

Obs.: Pressão máxima do pressurizador: 2,0 kgf/cm^2.

Esquema de montagem – Sistema de alta pressão sem pressurizador

O sistema, cuja alta pressão é obtida com a elevação da caixa d’água fria, necessita de um sifão (em substituição à valvula de retenção), para impedir que a água quente retorne à caixa d’água fria. Como a caixa d’água fria está aberta para a atmosfera, mesmo com o aquecimento, a pressão não excederá o limite do Reservatório. Nesse caso, o vaso de expansão atua somente como amortecedor do golpe de aríete.

Esquema de montagem – Sistema de alta pressão com pressurizador

O sistema dotado de pressurizador deve ser montado com válvula de retenção (em substituição ao sifão), para evitar retorno de água quente à rede fria. No entanto, entre o Reservatório e a válvula de retenção, deve haver um vaso de expansão para absorver a expansão da água e os golpes de aríete. Além disso, o pressurizador deve ter curva de pressão máxima de 2 kgf/cm².

3.3. ELÉTRICA

Seleção de Cabos e Disjuntores

A instalação elétrica deve ser executada por profissional capacitado, utilizando cabos e disjuntores de boa qualidade. Para o correto dimensionamento dos cabos e disjuntores necessários para seu sistema de aquecimento solar, consulte a tabela abaixo. Essa tabela foi calculada considerando-se a condição mais severa de operação. Nela consta também a distância máxima permitida entre o quadro de distribuição de energia e o Reservatório Térmico. Conecte sempre o fio terra do aparelho a um sistema de aterramento com baixa resistência, inferior a 3 ohms.

Tabela 1 – Bitola de seção da fiação elétrica em função da distância e da voltagem de alimentação:

Cabo mm^2	Resistência 2500W	
	110 V*	220 V
2,5	12 m	47 m
4	19 m	76 m
6	28 m	113 m
10	47 m	189 m
16	76 m	303 m
Disjuntor	Bipolar	
	30 A	15 A

*** O Reservatório Térmico é fornecido com uma resistência de 220 V, para casos onde só seja possível trabalhar com 110 V, a resistência de apoio elétrico terá que ser trocada por uma de 110 V.**

Importante: Antes de ligar a parte elétrica, certifique-se de que o sistema esteja completamente cheio de água, evitando, dessa forma, a queima dos componentes elétricos do Reservatório Térmico, principalmente da resistência elétrica.

4. OPERAÇÃO

4.1. CONCLUSÃO DA INSTALAÇÃO

Após concluir a instalação, todo o sistema deve ser verificado:

• O ar da tubulação de consumo de água quente e de circulação entre o Reservatório Térmico e os Coletores Solares deve ser retirado. Para tanto, abra as saídas de água quente ligadas ao Reservatório para fazer com que o ar saia;

• Teste toda a tubulação e conexões verificando se existem vazamentos;

• Confira se os desníveis recomendados entre o reservatório de água fria, o Reservatório Térmico e os Coletores Solares foram obedecidos;

• Após a água circular pelo sistema, verificar se a tubulação cedeu com o peso da água, causando embarrigamento. Se isso ocorrer, deve-se instalar tantos suportes quanto forem necessários, para o perfeito alinhamento da tubulação, com apoios de 1 em 1 metro;

• Verificar e testar todos os componentes elétricos e eletrônicos;

• Confirmar a temperatura que está programada no termostato do Reservatório Térmico (previamente programado da fábrica com 45° graus Celsius);

• Limpar e organizar o local de instalação.

4.2. COMPLEMENTAR ELÉTRICO

Para os dias nublados ou com baixa incidência de radiação solar, os Reservatórios Térmicos Tégula contam com um sistema complementar elétrico. Esse sistema é composto de uma resistência elétrica blindada e dois termostatos de encosto, um ajustado para 45 °C e denominado “de trabalho” e outro ajustado para 80 °C e denominado “de segurança”, tudo já conectado ao Reservatório Térmico. Para evitar que o sistema complementar elétrico entre em funcionamento desnecessariamente e garantir a maior economia possível de energia elétrica, é preciso racionalizar seu acionamento, evitando que ele entre em funcionamento em horários em que não existe previsão para o uso de água quente no local. Para isso, recomendamos a instalação do PCI - Painel de Controle Inteligente, que racionaliza o uso do sistema complementar elétrico, através da programação diária dos horários de uso da água quente para banho ou quaisquer outros fins. Além dessa função, ele controla a microbomba no sistema com circulação forçada.

Outra opção de sistema complementar de aquecimento da água é o aquecedor a gás de passagem, que pode ser adquirido em lojas especializadas em aquecimento a gás. O acionamento do sistema poderá ser feito através do Painel de Controle Inteligente e a instalação poderá ser feita conforme mostra o croqui a seguir:

Aquecedor Solar com Complementar a Gás

Caixa d'água
Respiro
Abastecimento do sistema Água fria
Registro
Registro
Saída consumo (Rede de distribuição de água quente)
Registro
Reservatório Térmico
Sensor 3
Sensor 2 Poço termométrico
Registro
Pontos de consumo
Registro
Microbomba
Cavalete
Válvula de Retenção
Retorno Coletores Solares (Água quente)
Retorno do Sistema Complementar de Aquecimento a Gás
Abastecimento Coletores Solares (Água fria)
Sensor 1 Poço termométrico
Coletores Solares
Registro (Dreno)
Aquecedor a gás (passagem)
Microbomba
Sistema Complementar de Aquecimento
Água quente
Água fria
Registro

Figura 13

Pontos importantes:

Utilizar um Painel de Controle Inteligente para acionar a microbomba do sistema de circulação forçada (Reservatório Térmico e Coletos Solares) e para acionar o sistema complementar de aquecimento a gás (utilizar os Sensores 1, 2 e 3).

Programar o acionamento do sistema complementar a gás de acordo com a rotina diária de banhos. Os horários pré-determinados no Painel de Controle Inteligente acionarão o sistema para aquecimento da água quando necessário.

4.3. UTILIZAÇÃO

Recomendações

Cuidado com o desperdício de água quente. Utilize-a de maneira racional, pois o volume do Reservatório Térmico é limitado.

É necessária sua atenção após o uso da **ducha higiênica**. Não esqueça de fechar os 3 registros após o uso, pois, caso fiquem abertos, eles permitirão que a água fria passe para o Reservatório Térmico esfriando a água que está armazenada nele. Isso ocorre devido ao fato da água fria possuir maior pressão, já que o reservatório de água fria está acima do Reservatório Térmico.

5. LIMPEZA E CONSERVAÇÃO

Tenha os seguintes cuidados com seu Sistema de Aquecimento Solar Tégula:

• Lave a superfície externa dos Coletores Solares a cada 3 meses. Esse tempo pode variar em função do local onde os Coletores Solares estão instalados. Faça a limpeza sempre em horários com pouco sol, para evitar o choque térmico no produto;

• Utilize somente água e sabão neutro. Nunca use solventes de qualquer espécie ou álcool;

• Verifique os contatos e conexões elétricas, confirmando se estão bem apertados e aplique desengripante para evitar corrosão;

• Desligue a alimentação elétrica de todo o sistema de aquecimento solar antes de iniciar a manutenção;

• Drene o sistema de aquecimento solar pelo menos uma vez por ano, esvaziando o Reservatório Térmico e os Coletores Solares;

• O Respiro ou equivalente deve estar instalado para evitar danos ao Reservatório Térmico e possibilitar entrada e saída de ar do sistema durante o funcionamento e evitar pressão negativa durante a drenagem;

• O intervalo entre uma limpeza e outra deve ser reduzido e a limpeza intensificada em regiões litorâneas, para evitar corrosão;

• Ao fazer a limpeza do reservatório de água fria (caixa d’água), feche o registro de saída que leva água fria até o Reservatório Térmico, evitando assim, que a sujeira e os produtos usados na limpeza da caixa d’água, circulem até o Reservatório Térmico.

Anexo 1

Painel de Controle Inteligente - PCI

O PCI é um acessório opcional que controla a bomba de circulação de água através da diferença de temperatura entre os Coletores Solares (determinada pelo Sensor S1) e o Reservatório Térmico (determinada pelo Sensor S2). O PCI também possui outro controle para acionamento de dois apoios de aquecimento, que pode ser elétrico ou a gás. Para o acionamento do sistema complementar elétrico (resistência que já vem instalada dentro do Reservatório Térmico), deve-se usar o sistema complementar elétrico (aux1) juntamente com o Sensor 3 (S3), instalado próximo ao termostato do Reservatório Térmico.

Os sensores 1 e 2 vêm acompanhados de um poço termométrico para ser instalado junto à tubulação de cobre. Ver figura 14.

Conforme desenhos abaixo, verifique a localização e instalação dos sensores de leitura de temperatura do sistema:

Instalação do Sensor 1

1º Passo:
Prepare o tubo do coletor para soldar uma conexão "T" (solda rosca fêmea central solda).

2º Passo:
Instale uma conexão "T" no tubo de retorno de água quente da bateria de coletores.

3º Passo:
Instale o poço termométrico com fita teflon na saída com rosca da conexão "T" (se necessário instale uma redução na saída com rosca da conexão "T").

Obs.: O Sensor 1 já vem acoplado no poço termométrico. Não remova o Sensor de dentro do poço termométrico.

Sensor 1

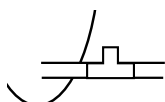
Coletor Solar

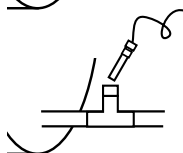
Coletor Solar

Retorno água quente

Instalação do Sensor 2

1º Passo:

Prepare o tubo do Reservatório Térmico para instalar uma conexão "T" (solda rosca fêmea central solda).

2º Passo:

Instale uma conexão "T" na saída de água fria do Reservatório Térmico para os coletores.

3º Passo:

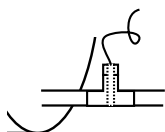
Instale o poço termométrico com fita teflon na saída com rosca da conexão "T" (se necessário instale uma redução na saída com rosca da conexão "T").

Obs.: O Sensor 2 já vem acoplado ao poço termométrico. Não remova o sensor de dentro do poço termométrico.

Figura 15 — Localização do Sensor 2 junto ao Reservatório Térmico

Instalação do Sensor 3

1º Passo: Localização do Termostato
Abra a calota lateral (que dá acesso à parte elétrica) do Reservatório Térmico utilizando chave de fenda para ter acesso ao termostato.

2º Passo: Posicionamento do Sensor 3

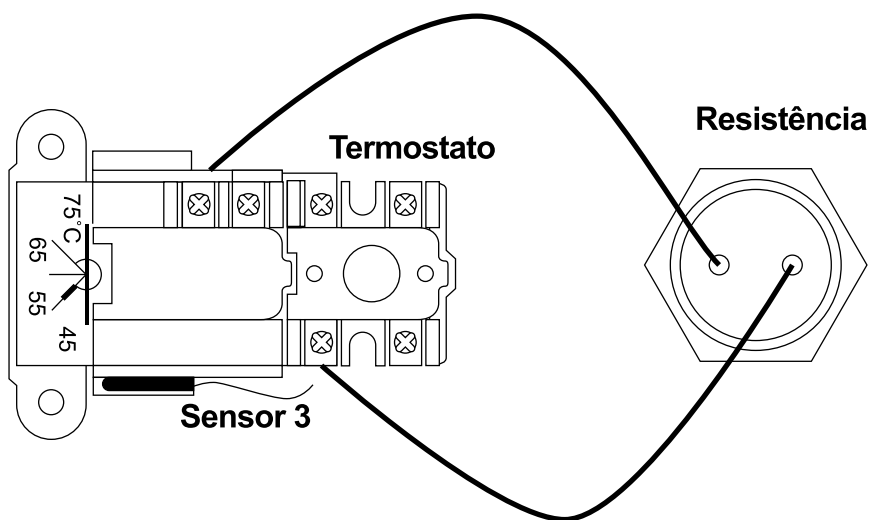
Posicione o Sensor 3 no suporte (chapinha de fixação) do termostato que fica em contato com a calota lateral (interna) do Reservatório Térmico.

Obs.: O Sensor 3 deve estar encostado na parte interna do Reservatório Térmico.

Figura 16 — Localização do Sensor 3 junto ao termostato do Reservatório Térmico

O Painel de Controle Inteligente permite programar uma agenda semanal de eventos, diária ou para dias úteis e fins de semana. Sua memória aceita até 4 programações de tempo por dia, podendo ser uma diferente da outra para cada dia da semana. Dessa forma, é possível fazer programações de acordo com suas necessidades, em função dos dias da semana e finais de semana. Para mais detalhes da programação do PCI, consulte o Manual do Painel de Controle Inteligente Tégula que acompanha o produto.

Para o bom funcionamento do Painel de Controle Inteligente, é necessário que a instalação seja feita de forma correta. Portanto, a recomendação é observar todos os procedimentos para instalação descritos em manual específico que acompanha o equipamento.

A alimentação do PCI pode ser 110 V ou 220 V, conectando-se os terminais correspondentes de acordo com a tensão de alimentação do local, conforme orientação no próprio PCI.

Para entrar no menu de funções do PCI, siga corretamente as instruções do Manual do Painel de Controle Inteligente Tégula que acompanha o produto.

O PCI já vem pré-programado da fábrica e supondo uma rotina de 2 banhos diários da família: um no período da manhã (entre 6h00 e 8h00) e outro no período da noite (entre 20h00 e 22h00), para todos os dias da semana (sábado e domingo, inclusive).

Esse exemplo tem como finalidade mostrar uma das maneiras dentre as quais o PCI pode ser programado para utilização residencial. Supondo uma programação diferente para dias úteis e fins de semana, que corresponde ao código 2t6 no menu do PCI, teremos 3 programações diferentes: uma para os dias úteis – que corresponde ao código P26 e quer dizer “programa de segunda à sexta-feira” –, outra para o sábado (P7) e outra para o domingo (P1). Vamos adotar dois eventos, o que significa que a família deseja tomar dois banhos por dia, sendo um entre 6h00 e 8h00, e outro entre 20h00 e 22h00, nos dias úteis; e para os finais de semana, um banho entre 8h00 e 10h00, e outro entre 20h00 e 22h00.

Nos dias úteis (P26), programar o início do 1º evento (On1) para o horário em que o apoio elétrico deverá ser acionado caso a temperatura do Reservatório esteja abaixo da programada. O On1 deverá ser ajustado para acionar o apoio elétrico pelo menos 2 horas antes do uso. Neste caso, On1 deverá ser ajustado para as 4h00. O término do 1° evento (OF1) deve ser programado para um horário em que o apoio elétrico deverá ser desligado (OF1 deverá ser ajustado para as 8h00). Seguindo o mesmo procedimento, para o evento 2, teremos o seguinte: On2 ajustado para as 18h00 e OF2 para as 22h00; On3 e On4 ficam inativos nesse caso.

Nos finais de semana (P7 e P1), segue-se a mesma lógica, sendo o primeiro evento On1 = 6h00 e OF1 = 10h00; e o segundo evento On2 = 18h00 e OF2 = 22h00.

Programação padrão já configurada

Parâmetro	Valor	Unidade	Descrição
F01	= 3	-	Indicação de temperatura preferencial
F02	= 05.0	°C	Diferencial para ligar bomba de circulação de água
F03	= 02.0	°C	Diferencial para desligar bomba de circulação de água
F04	= OFF	°C	Temperatura mínima em S1 para acionar a bomba
F05	= 0.30	seg.	Retardo de religamento da bomba
F06	= OFF	°C	Diferencial negativo (S1-S2) para ligar a bomba para dissipar calor
F07	= OFF	°C	Temperatura mínima S2 para permitir que a dissipação de calor seja ativada
F08	= 05.0	°C	**Anti congelamento S1 para** ligar a bomba
F09	= 02.0	°C	(Histerese) Limite de acréscimo p/ desligar o **anti congelamento**
F10	= 060	seg.	Tempo mínimo de **anti congelamento**
F11	= 99.9	°C	Temperatura S1 de superaquecimento p/ deslig. a bomba
F12	= 01.0	°C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar a bomba (S1) - superaquecimento
F13	= 99.9	°C	Temperatura S2 de superaquecimento p/ deslig. a bomba
F14	= 01.0	°C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar a bomba (S2) - superaquecimento
F15	= 0	-	Modo de operação do apoio 1
F16	= 45.0	°C	(Setpoint) Temperatura máxima do apoio 1
F17	= 05.0	°C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar o apoio 1
F18	= 20.0	°C	(Setpoint) Limite mínimo de ajuste de temperatura do apoio 1
F19	= 60.0	°C	(Setpoint) Limite máximo de ajuste de temperatura do apoio 1
F20	= 120	min.	Tempo de acionamento manual do apoio 1
F21	= 003	-	Modo de operação do apoio 2
F22	= 45.0	°C	(Setpoint) Temperatura máxima do apoio 2
F23	= 05.0	°C	(Histerese) Limite de decréscimo p/ religar o apoio 2
F24	= 20.0	°C	(Setpoint) Limite mínimo de ajuste de temperatura do apoio 2
F25	= 60.0	°C	(Setpoint) Limite máximo de ajuste de temperatura do apoio 2
F26	= 120	min.	Tempo de acionamento manual do apoio 2
F27	= 001	min.	Tempo ligado do timer cíclico
F28	= 001	min.	Tempo desligado do timer cíclico
F29	= 0	-	Modo de atrelamento da agenda de eventos
F30	= 1	°C	Alarme de temperatura mínima S1
F31	= 200	°C	Alarme de temperatura máxima S1
F32	= 000	°C	Offset de indicação da temperatura S1
F33	= 000	°C	Offset de indicação da temperatura S2
F34	= 000	°C	Offset de indicação da temperatura S3
F35	= Aun	-	Modo Acionamento Microbomba
F36	= 001	-	Endereço na rede RS485

Importante:

O acionamento da resistência elétrica deve ser feito através de um **contator de 20 ampéres**, que será acionado pelo PCI. Nunca faça esse acionamento direto do PCI, pois o mesmo não suporta correntes acima de 5 ampéres. Veja na figura 17 a instalação do Painel de Controle Inteligente:

VISTA TRASEIRA DO PAINEL DE CONTROLE INTELIGENTE TEGULA
Power Supply: 115 or 230 Vac
Range: -50 to 105 °C / -58 to 221 °F
SERIAL RS-485 A B
PANELS RESERV AUX
POWER SUPPLY 230V 115V 0
COMMON PUMP AUX 1 AUX 2
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
RESERVATÓRIO TÉRMICO
4,0 mm²
4,0 mm²
FIO TERRA
2,5 mm²
2,5 mm²
2,5 mm²
OBS.: LIGAR O FIO TERRA NO ATERRAMENTO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA
1L1 3L2 6L3 13NO A1
2T1 4T2 6T3 14NO A2
2,5 mm²
2,5 mm²
CONTATOR MODELO Sirius 3RT - 1025 - 1A N10 22 A OU OUTRO MODELO SIMILAR
2,5 mm²
4,0 mm²
2,5 mm²
4,0 mm²
2,5 mm²
Aquecedor a gás (passagem)
10A
20A
Sistema Complementar de Aquecimento (opcional)
FASE 2
FASE 2
220 Volts
220 Volts
Água quente
Água fria
FASE 1
FASE 1
Registro
Registro

Figura 17

Anexo 2

Bomba de circulação

A bomba de circulação é utilizada quando os Coletores Solares estão acima do Reservatório Térmico, ou seja, a circulação em termossifão não é possível; ou sempre que o sistema exigir proteção contra congelamento de água nos Coletores Solares. A bomba só será acionada quando a diferença de temperatura entre os Coletores Solares (sensor S1) e o Reservatório Térmico (sensor S2) atingir o valor pré-determinado na programação e quando a temperatura dos Coletores Solares (sensor S1) for maior que a temperatura medida pelo sensor S3, que está instalado próximo ao termostato do Reservatório Térmico.

Para evitar o congelamento da água dentro da tubulação dos Coletores Solares e, consequentemente, sua danificação, a bomba é acionada toda vez que a temperatura do sensor 1 (que faz a leitura da água nos Coletores Solares) atingir um valor inferior a 5 °C. A bomba de circulação pode ser fornecida em 110 V ou 220 V, de acordo com a tensão de alimentação do local.

Reservatório Térmico

Tégula Solar

Microbomba

Resistência

Termostato

Sensores

Cabo de Rede

Contator Siemens
Modelo Sírius 3RT
1025-1 A N10 22 A

Obs.: Um Cabo de Rede pode ser utilizado em substituição aos 03 cabos dos sensores

Cabo dos Sensores
Passar os cabos para os sensores separados da fiação elétrica

Caixinha de Luz

Quadro Elétrico

Painel de Controle Inteligente

Disjuntores 20 A
Fios 4,0 mm²

Disjuntores 10 A
Fios 1,5 mm²

220 Volts

Figura 18

Figura 19 — Microbomba

6. CUIDADOS, MANUSEIO, UTILIZAÇÃO E INSTALAÇÃO

Atenção durante a solda dos coletores.

Interligação e soldagem de conexões

Os Coletores Solares devem estar interligados com uniões de cobre, que serão soldados junto à tubulação que sai do coletor. Observe a seguir a maneira correta de posicionar a chama do maçarico, a fim de evitar danos à estrutura do Coletor Solar. Nunca arranque os anéis de vedação do coletor, pois eles impedem que haja infiltração de umidade e o consequente comprometimento da eficiência térmica.

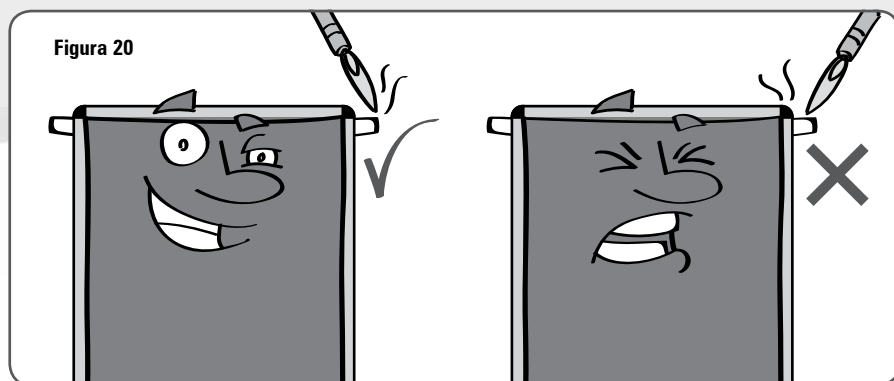



Figura 20

Cuidado com a posição da microbomba.

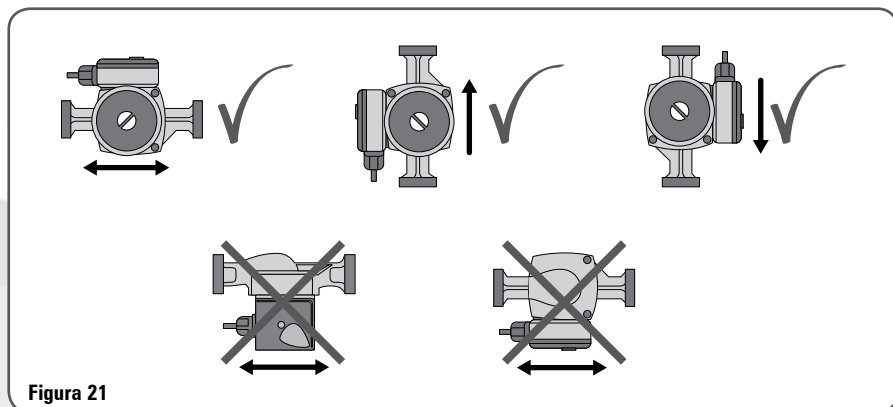



Figura 21

Quais são as diferenças entre o Reservatório Térmico de Alta Pressão (AP) e o Reservatório Térmico de Baixa Pressão (BP)? Quando utilizar?

A diferença entre os modelos para alta e baixa pressão está justamente na pressão que o usuário deseja nos pontos de consumo de água. Isso pode ser determinado de duas formas, pela altura da caixa d'água fria em relação ao Reservatório Térmico, ou por um pressurizador. Para saber qual o modelo mais adequado, primeiro deve-se determinar que tipo de chuveiro, comando de acionamento e conforto que o usuário deseja, com isso em mãos, compare com as informações abaixo:

Altura entre o topo da caixa d'água fria até o fundo do Reservatório Térmico:

- Entre 20 cm e 5 m = Reservatório de Baixa Pressão (RTBP).
- Acima de 5 m até 20 m = Reservatório de Alta Pressão (RTAP).

Se for instalado um pressurizador para abastecer o Reservatório Térmico:

- Obrigatoriamente, deve-se instalar o Reservatório de Alta Pressão e obedecer o limite de pressão do Reservatório.

O limite máximo de pressurização permitido no sistema de alta pressão é de 2 Kgf/cm² (equivalente a 20 m.c.a.).

No sistema de baixa pressão, a pressão nos pontos de consumo é determinada pela altura da caixa d'água fria e pelas perdas de carga ao longo da tubulação, no sistema de alta pressão, a pressão nos pontos de consumo é determinada pela capacidade do pressurizador e pelas perdas de carga na tubulação.

Para os sistemas com pressurizador, deve-se sempre pressurizar a rede de água fria e quente, para que ambas fiquem com a mesma pressão nos pontos de consumo.

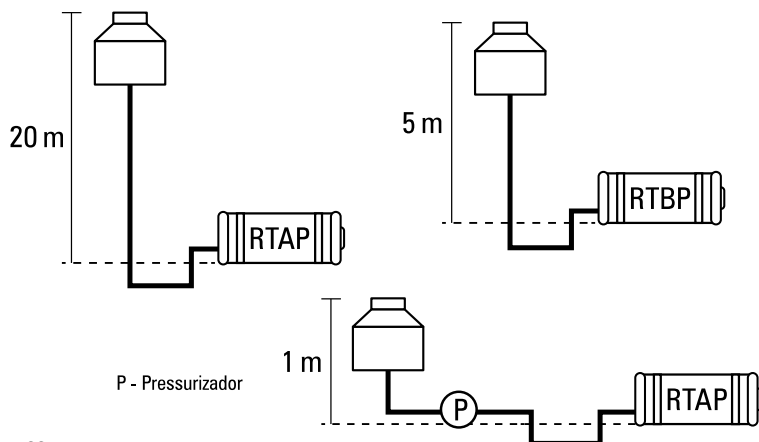



Figura 22

O Reservatório Térmico deve estar nivelado corretamente.

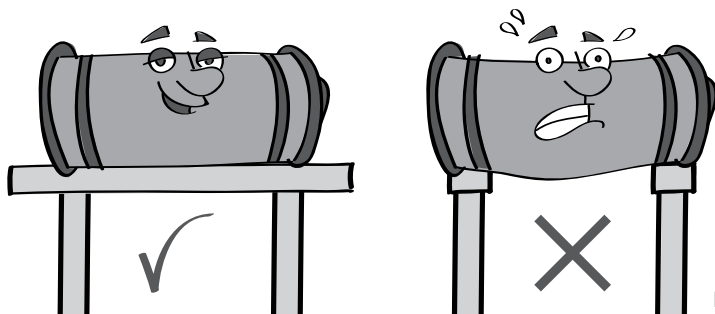



Figura 23

O Reservatório Térmico deve estar completamente apoiado.

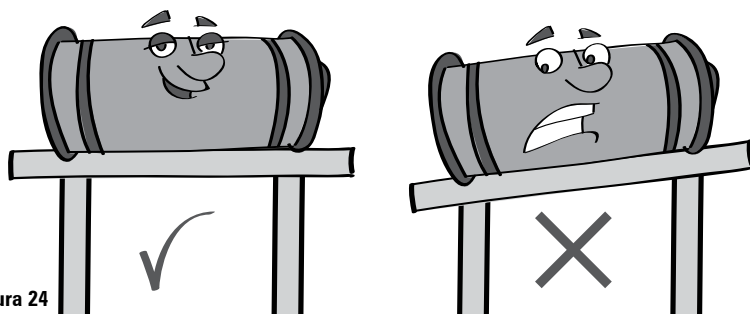
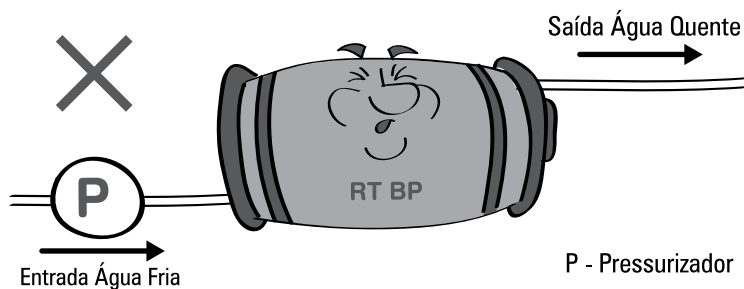
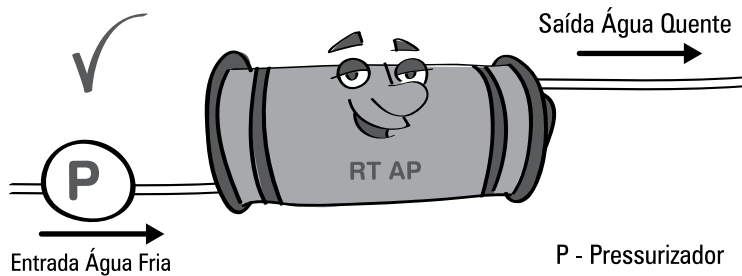



Figura 24

Cuidados com o Reservatório Térmico

Nunca pressurizar o Reservatório Térmico (RT) de Baixa Pressão (BP).

O pressurizador só pode ser instalado na entrada de água fria do Reservatório Térmico (RT) de Alta Pressão (AP).

Em hipótese alguma, o pressurizador pode ser colocado na saída de água quente para consumo.

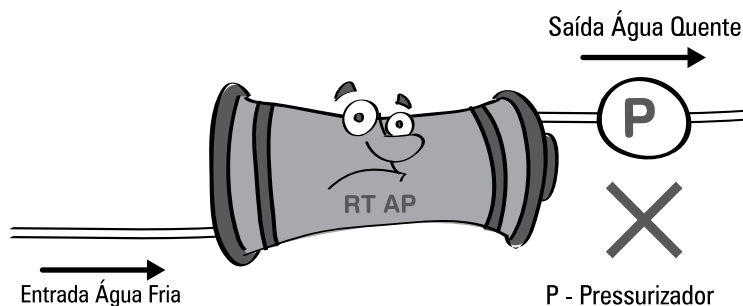



Figura 25

7. SOLUÇÕES PRÁTICAS

Problema	Causa Provável	Solução
Água não esquenta com energia solar	Falta de insolação	—
	Falta de água	Verificar nível da caixa
	Ligação inadequada entre Coletores/Reservatório	Chamar a Assistência Técnica
Água não esquenta com complementar elétrico ligado	Falta de energia	Verifique o fusível ou disjuntor
	Fiação elétrica interrompida	Verifique a ligação elétrica entre disjuntor e Reservatório
	Termostato na posição "desligado"	Coloque termostato regulado entre 40 ºC e 50 ºC
	Defeito na resistência e/ou termostato	Chamar a Assistência Técnica
Não sai água na torneira de água quente	Registro de distribuição fechado	Verifique e abra
	Registro entre caixa d'água e Reservatório fechado	Verifique e abra
	Volume na caixa d'água insuficiente para pressurizar Reservatório	Verifique
	Ar na tubulação de distribuição	Abra todas as torneiras de água quente, aguarde 5 minutos, feche-as assim que o fluxo de água normalizar
Sai água quente na torneira de água fria	Falha na válvula de retenção	Substitua a válvula
Aquecimento excessivo da água	Termostato desregulado	Colocar termostato regulado entre 40 ºC e 50 ºC
	Defeito no termostato	Chamar a Assistência Técnica
Choque nas torneiras	Fiação elétrica sem isolamento em contato com a tubulação de cobre	Verifique e repare
	Aterramento inadequado	Verifique e repare
	Defeito na resistência	Chamar a Assistência Técnica
Disjuntor não arma	Defeito no disjuntor	Trocar disjuntor
	Fiação elétrica em curto	Verificar e reparar
	Resistência queimada	Chamar a Assistência Técnica

8.CERTIFICADO DE GARANTIA

O presente termo de garantia se restringe ao sistema de aquecimento solar Tégula, não estando cobertos por essa garantia qualquer outro equipamento, estruturas e terceiros. Ao fabricante deste equipamento reserva-se o direito de alterar, sem prévio aviso, qualquer especificação técnica constante neste manual, sem que isso lhe represente qualquer obrigação ou responsabilidade. O período de garantia dos Coletores Solares Temperglass é de 60 meses e do Reservatório Térmico é 36 meses, a contar da data de entrega do produto, a ser comprovada pela nota fiscal. Caso não exista comprovação de data, a garantia será contada a partir da data de fabricação informada no produto.

O Painel de Controle Inteligente e a microbomba são garantidos contra defeitos de fabricação pelo prazo legal de 12 (doze) meses contados da data de entrega comprovada pelo consumidor. Para a resistência elétrica e o termostato, a garantia é de 3 meses.

O presente termo de garantia cobre a troca ou reparo gratuito de peças que apresentarem defeitos de fabricação. Este termo de garantia não cobre despesas com transporte do produto, se houver necessidade de sua remoção para conserto na fábrica.

Itens não cobertos pela garantia:

- Uso inadequado do produto, em desacordo com as instruções do manual do proprietário;
- Instalação elétrica diferente da indicada no manual do proprietário;
- Acidente ou mau uso do produto;
- Danos gerados por forças da natureza, como tormentas, raios, terremotos, furacões, ventos excepcionalmente fortes, geadas e chuvas de granizo;
- Coletores Solares deixados expostos à radiação solar por longo período, estando os mesmos sem água;
- Antes de utilizar o produto e sempre que tiver dúvidas, consulte o manual do proprietário;
- Não permita que pessoas sem qualificação executem reparos em seu sistema de aquecimento solar;
- Guarde o comprovante de aquisição do produto junto com este certificado de garantia;
- Se o produto apresentar defeito, procure o mais rápido possível o revendedor autorizado Tégula mais próximo de sua região, ou entre em contato conosco.

Em caso de dúvidas ou reclamações

(11) 4414-1068

att@tegula.com.br

www.tegula.com.br

Escolha a opção Fale Conosco no item Atendimento.